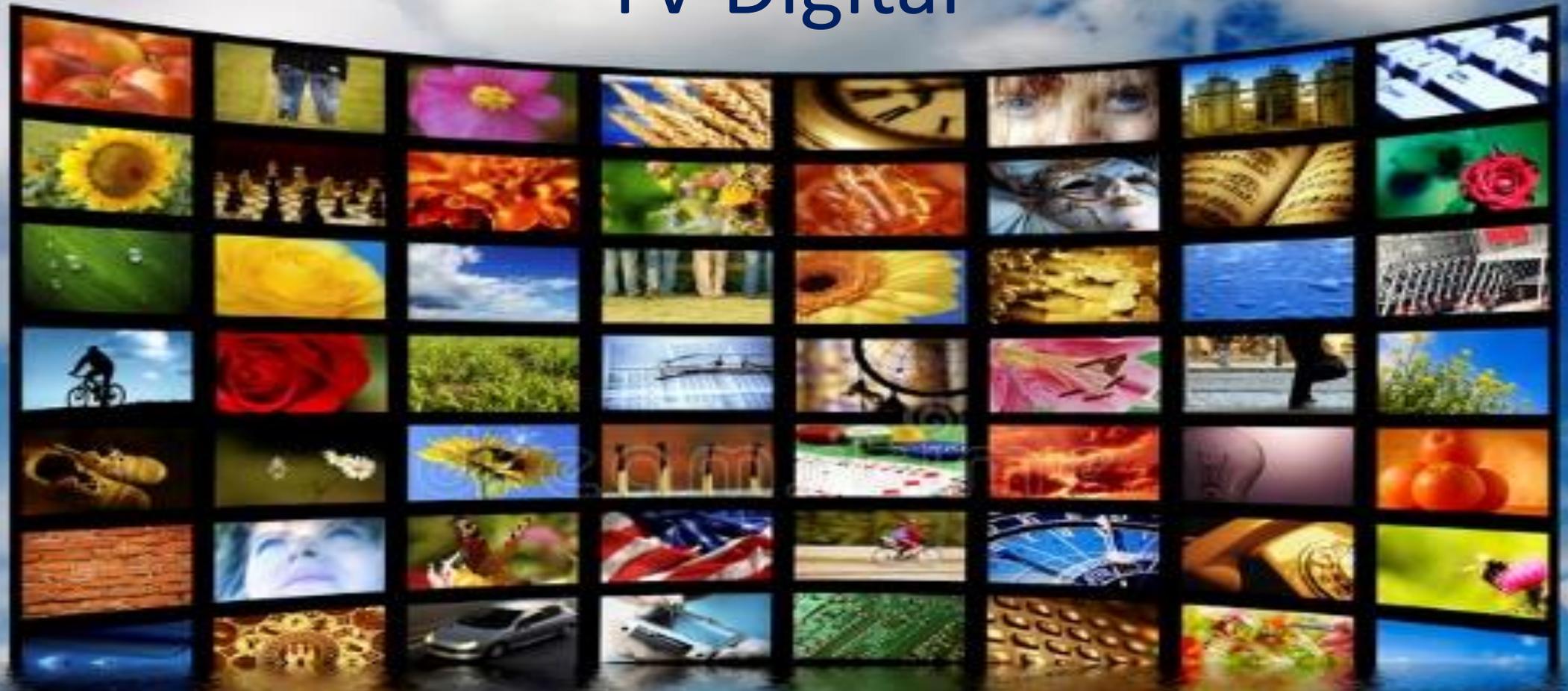


TV Digital



TV Digital

- Pesquisa em TV Digital inicia nos anos 70
- Visava qualidade da imagem (cinema)
- Dificuldade em melhorar a qualidade da transmissão a partir de uma plataforma analógica
- Solução encontrada com o advento das tecnologias digitais
- Final da década de 80, início dos anos 90, surge o MP3. Em 1994, surge o MPEG-2 e, em 1998, o MPEG-4.

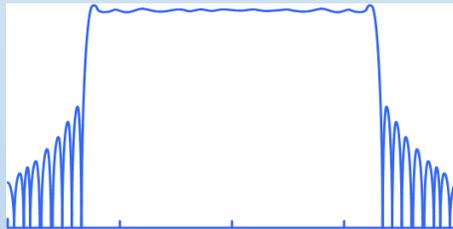
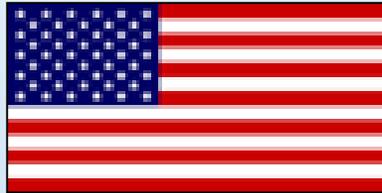
- Coube aos **japoneses** a iniciativa nas pesquisas em TV Digital, porém os **européus** foram os primeiros a fixar um padrão único para a radiodifusão digital.
- Os **EUA** definiram seu próprio padrão em 1995. O governo estabeleceu um prazo de 8 anos para que as emissoras iniciassem a transmissão no formato digital. A partir de 2006, todas empresas deveriam estar atuando somente com a tecnologia digital.
- O Japão, pioneiro com o sistema Muse, ficou para trás na corrida e só recuperou fôlego em 1997 com o desenvolvimento do ISDB.
- Em 2000 o Japão migrava o sistema de transmissão via satélite para o ISDB e, em 2003, lançava comercialmente os serviços de TV Digital terrestre.

- No **Brasil**, quando se começou a pensar em digitalizar o sistema de televisão, a TV aberta estava presente em 90% das residências brasileiras, utilizando canais analógicos com largura de banda de 6 MHz;
- Em 2004 o governo brasileiro inicia uma política de fomento para o desenvolvimento de tecnologia nacional no âmbito da TV Digital que permitisse uso mais eficiente do espectro eletromagnético;
- Isto porque, na TV Digital, a transmissão do áudio e do vídeo através de sinais digitais codificados permite o aumento da taxa de transmissão de dados na banda disponível;
- No total foram formados 22 consórcios que abrangiam diferentes áreas de desenvolvimento em TV Digital;
- Em função da forte pressão das redes de televisão, o Sistema adotado no Brasil foi o sistema japonês ISDB-T, mediante Decreto nº 5820 de 29 de Junho de 2006. A adoção do sistema ISDB-T favoreceu a manutenção do modelo de negócio até então praticado pelas grandes redes no Brasil;
- Em novembro de 2006 foi criado o fórum SBTVD (Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre) com a missão de auxiliar e estimular a criação e melhoria do sistema de transmissão e recepção de sons e imagens digitais no Brasil.

Assim como a TV analógica, a TV digital utiliza diferentes meios de transmissão.

- **Cabo:** Utiliza rede de cabos convencionais. TV por assinatura. Implantado em 2004 (RJ, SP). Padrão DVB-C
- **Satélite:** Em uso no Brasil desde 1996 através das TVs por assinatura (SKY, Tec Sat e DirectTV). Em 1997 serviço gratuito através de um satélite público da Embratel para parabólicas específicas.
- **Internet:** Também conhecido por IPTV, utiliza conexões de alta velocidade à Internet (banda larga).
- **Terrestre:** São transmitidos no ar e necessitam de antenas e receptores apropriados. É o meio de maior impacto da TV Digital, uma vez que não há necessidade de pagar assinaturas.

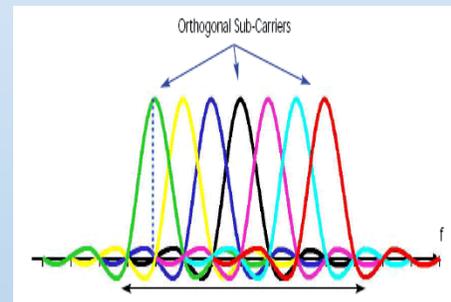
Americano



Portadora Simples

Tempo

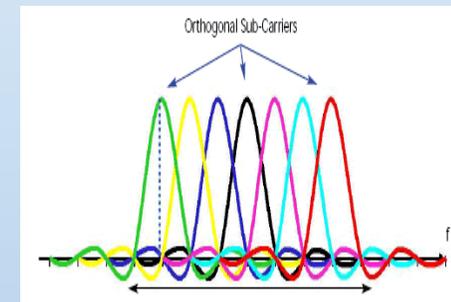
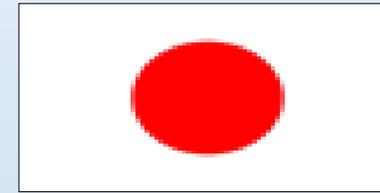
Europeu



Multiportadoras

OFDM - Frequência

Japonês



Multiportadoras

OFDM - Frequência

- **Resolução da imagem:** Um bom monitor analógico possui entre 525 e 625 linhas. Em HDTV chega-se a 1080 linhas.
- **Formato da imagem:** Passou do formato 4:3, típico da TV analógica para 16:9, próximo ao formato panorâmico de uma tela de cinema.
- **Qualidade do som:** De dois canais (*stereo*) para seis canais (utilizado em *home theaters*).

- LDTV – de 240 a 288 linhas;
- SDTV – de 480 (NTSC/PAL-M) até 576 (PAL, SECAM) linhas;
- EDTV – de 480 a 576 linhas c/ *progressive scan*;
- HDTV – de 720 a 1080 linhas.

- **Local:** O conteúdo é transmitido para o receptor de uma só vez. O usuário interage com os dados armazenados no seu receptor.
- **Com canal de retorno não-dedicado:** A troca de informações se dá à parte do sistema de TV, como uma linha telefônica. O recebimento das informações se dá via ar, mas o retorno à central se dá pelo telefone.
- **Com canal de retorno dedicado:** Se dá através de redes de banda larga (Ex: WIMAX). O usuário necessita não apenas antenas receptoras, mas também transmissoras, e o sistema, a capacidade de transportar os sinais até a central de transmissão.

Existem 04 padrões internacionais de TV Digital terrestre em uso:

- **ATSC** (*Advanced Television Systems Committee*);
- **DVB-T** (*Digital Video Broadcast - Terrestrial*);
- **ISDB-T** (*Integrated Services Digital Broadcasting - Terrestrial*);
- **DMB-T** (*Digital Multimedia Broadcasting*).

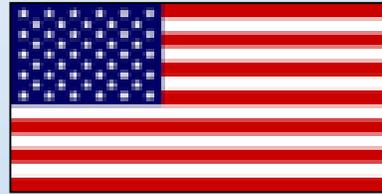
- Em 1983 é fundado o ATSC (*Advanced Television Systems Committee*).
- A pesquisa foi desenvolvida durante os anos 80 e 90 por um grupo de empresas integrantes do fórum ATSC.
- Em setembro de 1995 foi aprovada a versão final do padrão norte-americano.
- Em 1996 iniciaram as transmissões digitais com previsão de *switch off* analógico para fevereiro de 2009.

- Em 1991 um grupo de empresas cria o *European Launching Group* (ELG) que inicia a pesquisa em TV Digital.
- Em 1993 o ELG passa a ser denominado *Digital Video Broadcasting* (DVB) *Project*.
- Em 1997 é finalizada a normatização do padrão DVB-T e as primeiras transmissões foram realizadas em 1998.
- O primeiro *switch off* analógico foi realizado em Berlim em 2003.

- Na década de 70 os japoneses iniciam as pesquisas em TV Digital.
- Em 1995 é fundada a ARIB (*Association of Radio Industries and Businesses*).
- Em maio de 2001 é estabelecido o ISDB-T como padrão japonês de TV Digital.
- Em dezembro de 2003 iniciam-se as transmissões com o padrão ISDB-T no Japão.
- O *switch off* analógico foi, então, previsto para julho de 2011.

- ATSC (Americano) – Portadora simples, prima pela alta definição, extremamente sensível à operação móvel;
- DVB-T (Europeu) – Multiportadora, privilegia a múltipla programação, a interatividade e novos serviços;
- ISDB-T (Japonês) – Multiportadora, busca integração de serviços, transmite sinais de vídeo não só para aparelhos de TV tradicional, mas também para celulares e demais equipamentos móveis.

Sistema	ISDB-T	DVB-T	ATSC
Sistema de transmissão	Multiportadora (OFDM)		Portadora simples
Esquema de Modulação	DQPSK/QPSK 16QAM/64QAM	QPSK 16QAM/64QAM	8-VSB
FEC	Código convolucional + RS		Trellis + RS
Características	<ul style="list-style-type: none">• Capacidade para SFN• Robustez a multipercurso• Segmentação do espectro• Interleaving de tempo	<ul style="list-style-type: none">• Capacidade para SFN• Robustez a multipercurso	<ul style="list-style-type: none">• Baixo custo de implementação



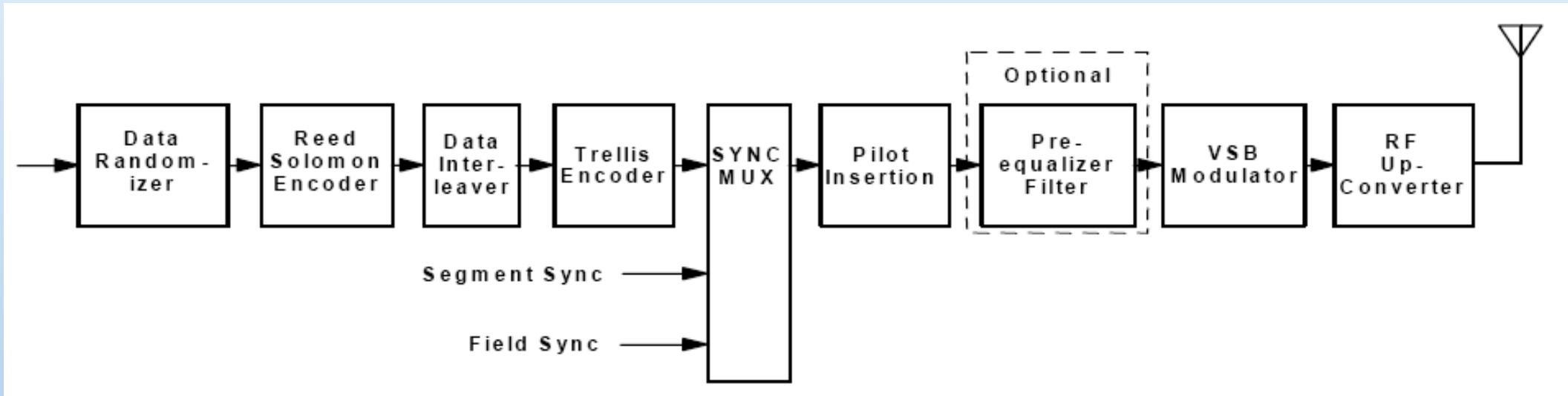
ATSC

Advanced Television Systems Committee

- Monoportadora;
- *Symbol Rate* 10.76 MHz;
- Taxa de transmissão 19.39 Mbps em um canal de 6 MHz;
- Modulação 8-VSB.

Diagrama funcional - ATSC

TV Digital





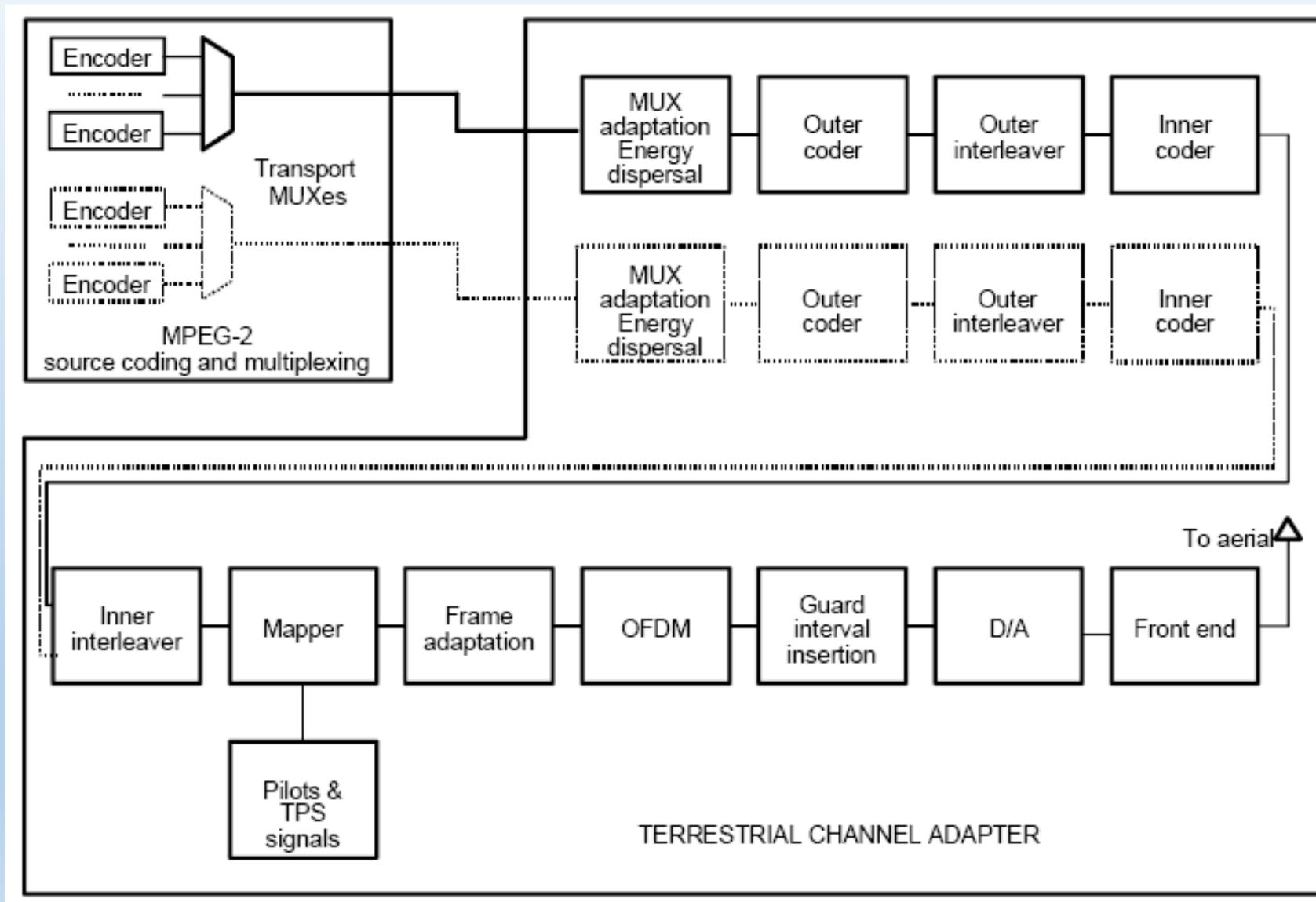
DVB-T

Digital Video Broadcasting

Modos de operação	Modo 2K	Modo 8K
Nr portadoras por <i>frame</i>	2048	8192
Multiplexação	No tempo	
Símbolos OFDM por <i>frame</i>	68	
Nr <i>frames</i> por super-<i>frame</i>	4	
Freq amostragem IFFT	$48/7 = 6.85714$ MHz	
Modulações utilizadas	QPSK, 16-QAM e 64-QAM	

Diagrama funcional – DVB-T

TV Digital





ISDB-T

Integrated Services Digital Broadcasting

Modos de operação:	Modo 1	Modo 2	Modo 3
Nr portadoras por frame	2048	4096	8192
Nr portadoras por seg	108	216	432
Nr de segmentos OFDM	13		
Símbolos OFDM por frame	204		
Freq amostragem IFFT	$512/63 = 8.12698\dots\text{MHz}$		
Modulações utilizadas	QPSK, DQPSK, 16QAM e 64QAM		

